

1과목 : 침투탐상시험원리

- 다음 중 시험체의 표면장력에 관한 식으로 옳은 것은? (단,  $\Gamma$ : 시험체의 표면장력,  $X$ : 침투액의 표면장력  $Y$ : 시험체와 침투액 계면의 표면 장력,  $\theta$ : 접촉각이다.)
  - $\Gamma = Y + X \cdot \cos\theta$
  - $\Gamma = X + Y \cdot \cos\theta$
  - $\Gamma = Y - X \cdot \cos\theta$
  - $\Gamma = X - Y \cdot \cos\theta$
- 다음 중 단조품의 표면에서 침투탐상시험으로 발견하기 어려운 결함은?
  - 겹침(Lap)
  - 백점(Flake)
  - 터짐(burst)
  - 루트균열(Root crack)
- 다음 중 일반적으로 사용 중인 현상제에 필요한 특성과 거리가 먼 요소는?
  - 침투액의 흡출 능력이 좋아야 한다.
  - 배경 색채와의 대조 능력이 좋아야 한다.
  - 자외선에 의한 형광의 발산이 좋아야 한다.
  - 시험 표면에 대한 부착능력이 좋아야 한다.
- 후유화성 침투액을 세척처리할 때의 설명으로 옳지 않은 것은?
  - 분무법으로 침투액을 제거한다.
  - 물에 적신 헝겊을 사용해서 침투액을 제거한다.
  - 세척을 시작한 후 중단하지 않고 단시간에 신속하게 하는 게 좋다.
  - 형광 침투액의 경우 자외선을 조사시켜 세척 정도를 확인하고 제거한다.
- 다음 중 후유화성 형광침투탐상시험의 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - 침투액에 유화제가 함유되어 있으므로 결함 속에 침투하는 침투시간이 길어진다.
  - 수분이 혼입되거나 온도에 의한 침투액의 성능 저하가 다른 침투탐상시험에 비하여 적다.
  - 재검사를 하거나 여러 차례 검사를 하면 다른 침투탐상시험에 비하여 재현성이 떨어진다.
  - 유화 과정이 별도로 분리되므로 다른 침투탐상시험에 비하여 복잡한 형태의 시험체에 적용이 용이하다.
- 다음 중 끼워 맞춤, 키홈, 리벳이음 등 조립된 부품 사이 틈새에 의해 발생한 침투탐상시험의 의사지시모양으로 볼수 없는 것은?
  - 외부에 의한 오염지시
  - 전처리가 부족한 지시
  - 균열에 의한 불연속 지시
  - 제거처리가 부족한 지시
- 할로겐 누설시험에서 가열양극 할로겐법의 장점을 설명한 것으로 틀린 것은?
  - 사용이 간단하고 능률적이다.
  - 할로겐 추적가스에만 응답한다.
  - 기름에 막혀 있는 누설도 검출할 수 있다.
  - 진공상태에서도 일반적인 검출기를 이용하여 시험할 수 있다.
- 방사선투과시험에서 X선 발생장치의 표적(타겟)이 가져야

할 특성과 거리가 먼 것은?

- 용융점이 높아야 한다.
  - 원자번호가 커야 한다.
  - 열전도성이 낮아야 한다.
  - X선 발생효율이 높아야 한다.
- 다음 중 초음파 탐상시험으로 발견하기 가장 쉬운 결함은?
    - 구형으로 된 공동
    - 금속 내부에 개지된 슬래그
    - 초음파의 진행 방향과 평행한 결함
    - 초음파의 진행 방향과 직각으로 확대된 결함
  - 가시광선이나 X선 또는  $\gamma$ 선에 노출되면 훌륭한 전기도체가 되는 원리를 이용하여 셀레늄(selenium)판에 시험체의 상을 기록하여 건식현상 처리하는 방사선투과시험은?
    - 자동(Auto) 방사선투과시험
    - 제로(Zero) 방사선투과시험
    - 입체(Stereo) 방사선투과시험
    - 실시간(Realtime) 방사선투과시험
  - 물체가 변형할 때 그 물체의 표면에 부착시켜 놓은 소자의 변형에 의하여 전기적인 변화를 측정하므로 제품이나 부품의 전체적인 모니터링이 가능한 특수 비파괴검사법은?
    - 전위차시험
    - 스트레인측정시험
    - 전자초음파공명시험
    - 기체 방사성동위원소시험
  - 철강재의 용접으로 발생하는 냉간균열을 찾아내기 위한 비파괴검사 시기로 가장 적합한 것은?
    - 용접 후 즉시
    - 용접 후 약 3시간 후
    - 용접 후 약 12시간 후
    - 용접 후 약 24시간 후
  - 다른 비파괴검사와 비교했을 때 와전류탐상시험의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?
    - 결함 형상의 판별이 뛰어나다.
    - 전도체의 표면결함에 대한 감도가 높다.
    - 고속으로 자동화된 전수검사가 가능하다.
    - 시험체와 코일이 비접촉으로 검사가 가능하다.
  - 와전류탐상시험에서 비전도성 막아니 비자성 금속의 막두께를 측정할 수 있는 것은 어떤 형상을 이용한 것인가?
    - 표피효과(Skin effect)
    - 산란효과(Scatter effect)
    - 감쇠효과(Attenuation effect)
    - 리프트-오프효과(Lift-off effect)
  - 다른 침투탐상시험과 비교하여 수세성 형광침투탐상시험의 단점은?
    - 거친 시험면에 적용할 수 없다.
    - 얇은 표면 결함을 검출하는데 신뢰성이 떨어진다.
    - 다량의 소형 부품을 탐상하는데 시간이 많이 걸린다.
    - 다양한 크기 및 형상의 시험체에 적용하는데 어렵다.
  - 누설시험과 관련하여 부피가 일정한 밀폐된 탱크내 이상기체 온도가 0℃, 압력이 40psi 일 때 다른 조건의 변화없이 이상기체의 온도만 50℃ 로 상승할 때 탱크내 기체의 압력은 약 몇 psi 인가?

- ① 40.1                      ② 42.5  
③ 45.2                      ④ 47.3
17. 다음 중 비파괴검사의 자기탐상시험과 관련된 용어로 옳은 것은?  
① 투자율                      ② DAC 곡선  
③ 스넬의 법칙                      ④ 음향 임피던스
18. 자분탐상시험에서 히스테리시스곡선의 종축과 횡축이 나타내는 것은?  
① 자속밀도, 투자율  
② 자계의 세기, 투자율  
③ 자속밀도, 자계의 세기  
④ 자화의 세기, 자계의 세기
19. 다음 중 침투탐상시험이 적합한지를 선택하는 조건과 거리가 먼 것은?  
① 시험체의 재질                      ② 시험체의 형상  
③ 시험체의 표면 상태                      ④ 시험체의 제작 공차
20. 압연 강판에 존재하는 라미네이션(lamination)을 검출하기 위한 가장 효과적인 비파괴검사법은?  
① 방사선투과시험                      ② 중성자투과시험  
③ 와전류탐상시험                      ④ 초음파탐상시험

## 2과목 : 침투탐상검사

21. 다음 중 침투제나 현상제의 잔류물을 제거해 주는 후처리 과정이 필수적으로 요구되는 경우로 볼 수 없는 것은?  
① 탐상 결과를 판정하여 폐기되는 경우  
② 현상제가 흡습성이 강하여 부식의 우려가 있는 경우  
③ 후속 공정으로 시험체를 가공할 때 지장을 줄 우려가 있는 경우  
④ 보수하여 사용할 때 시험체에 남아 있는 침투액이 사용에 지장을 줄 우려가 있는 경우
22. 다음 침투탐상검사 공정 중 배액처리 시설이 필요한 처리과정으로만 조합된 것은?  
① 전처리, 침투처리  
② 세척처리, 건조처리  
③ 건조처리, 건식현상처리  
④ 침투처리, 습식현상처리
23. 유화제에 대한 다음 설명 중 ( )안에 알맞은 내용은?

유성유화제는 확산에 의해 유화가 진행되는 수성유화제와 달리 침투시간이 경과한 직후 ( ) 없이 바로 적용한다.

- ① 건조                      ② 현상  
③ 유화                      ④ 예비세척
24. 침투탐상검사에 사용되는 현상법의 분류로 틀린 것은?  
① 습식현상법                      ② 건식현상법  
③ 속건식현상법                      ④ 후유화현상법

25. 세척처리 후 세척액이 표면에 남아있는 상태에서 현상처리를 수행하였을 때 나타날 수 있는 현상으로 옳은 것은?  
① 콘트라스트가 증가된다.  
② 결함지시가 크게 나타난다.  
③ 결함지시 및 배경의 선명도를 감소시킨다.  
④ 현상제의 점착력을 높여 결함지시를 더 선명하게 한다.
26. 다음 중 유리제품이나 도자기 등의 전기 절연물에 나타나는 아주 미세한 균열을 검출하는데 가장 효과적인 침투탐상검사법은?  
① 수세성 형광침투탐상검사  
② 후유화성 형광침투탐상검사  
③ 하전입자 흡착 침투탐상검사  
④ 용제제거성 염색침투탐상검사
27. 티타늄의 침투탐상검사에서 탐상제의 구성 성분 중 규제 대상인 것은?  
① 유화제와 유지류                      ② 형광침투제 함유량  
③ 탄소함유량과 유지류                      ④ 염소와 불소 함유량
28. 침투탐상검사의 관찰 및 판정에 대한 설명으로 잘못된 것은?  
① 습식현상제를 적용한 경우의 관찰은 현상제가 완전히 건조 되었을 때 시작한다.  
② 현상제가 너무 두껍게 적용되었을 때에는 현상제를 제거하고 그 위에 다시 현상제를 적용한다.  
③ 확실한 판정을 위해 시험 부위를 깨끗하게 닦아낸 후 밝은 조명하에 확대경을 사용, 육안검사로 확인한다.  
④ 굵힘, 과잉침투제 등으로 인한 의사모양 유무는 일차 판독자의 경험에 의해 분류하고, 적절한 조명하에서 다시 관찰한다.
29. 다음 중 후유화성 침투액을 사용하는 탐상시험에서 유화제에 필요한 성능으로 틀린 것은?  
① 침투성이 높아야 한다.  
② 침투액과 서로 잘 녹아야 한다.  
③ 유화 및 세척성이 좋아야 한다.  
④ 침투액의 혼입에 의한 성능저하가 적어야 한다.
30. 침투탐상검사에서 침투속도를 증가시키고 침투능을 향상시키고자 할 때의 보조수단으로 합리적이지 않은 경우는? (단, 누설시험의 경우는 제외한다.)  
① 가압하에서 탐상검사  
② 감압하에서 탐상검사  
③ 시험체를 승온하여 탐상검사  
④ 시험체에 진동을 주어 탐상검사
31. 다음 중 형광침투액에 자외선등의 빛이 닿아 발생하는 가시광선의 파장(nm)으로 옳은 것은?  
① 420                      ② 500  
③ 550                      ④ 780
32. 침투탐상검사에서 유화시간은 조건에 따라서 달라질 수 있으므로 대비시험편을 이용해서 실험적으로 구하는 것이 바람직하다. 다음 중 유화시간을 달리 할 수 있는 인자와 거리가 먼 것은?

3과목 : 침투탐상관련규격

- ① 시험체의 크기  
② 예상되는 결함의 종류  
③ 유화제 및 침투액의 종류  
④ 온도 및 시험표면의 거칠기
33. 다음 중 침투탐상검사로 검출하기 어려운 불연속은?  
① 단조 겹침                      ② 크레이터 균열  
③ 이음매(Seams)              ④ 비금속 개재물 혼입
34. 다음 중 침투탐상검사에서 지시를 결함지시, 의사지시, 무관련지시로 나눌 때 전형적으로 나타나는 무관련지시는?  
① 비자성체의 의한 지시  
② 갈라짐에 의한 다중 지시  
③ 외부로부터의 오염에 의한 지시  
④ 부품의 형태 및 구조에 의해 나타나는 지시
35. 침투탐상시험용 대비시험편에 대한 설명으로 옳은 것은?  
① 탐상조작의 적합여부를 점검하기 위하여 사용된다.  
② 탐상제의 구입시 성능을 비교하기 위하여 사용된다.  
③ 사용 중인 탐상상제의 성능을 점검하기 위하여 사용된다.  
④ 탐상할 수 있는 시험체인지를 조사하기 위하여 사용된다.
36. 다음 중 침투탐상검사에서 침투에 영향을 미치는 요인이 가장 작은 인자는?  
① 대기압                      ② 결함의 폭  
③ 침투액의 종류              ④ 탐상면의 표면 거칠기
37. 복잡한 형상의 Key 홀이나 나사부를 탐상하기에 가장 적합한 침투탐상 방법은?  
① 수세성 형광침투탐상검사  
② 후유화성 형광침투탐상검사  
③ 용제제거성 형광침투탐상검사  
④ 용제저거성 염색침투탐상검사
38. 다음 중 용제부에 침투탐상검사를 하기 위하여 용제에 의한 전처리를 하는 과정의 설명으로 틀린 것은?  
① 고형물에 의한 오염이 있는지 없는지를 확인한다.  
② 표면의 스퍼터, 스케일 등을 깨끗이 제거한다.  
③ 검사면에 세척제의 노즐을 멀리하여 약하게 뿌린다.  
④ 분사 세척 후 세척제가 남아있는 상태에서 마른 깨끗한 천 또는 종이로 세정제를 묻혀 닦아낸다.
39. 자외선등의 유효 수명이란 일반적으로 초기 광량의 약 몇 % 만큼 감소되었을 때를 말하는가?  
① 5%                      ② 25%  
③ 50%                      ④ 75%
40. 침투탐상검사에서 침투액이 금속표면으로 번져 적실 수 있게 적심성을 좋게 하기 위한 것으로 옳은 것은?  
① 점성이 큰 것을 사용한다.  
② 온도를 낮추어 사용한다.  
③ 접촉각이 작은 것을 사용한다.  
④ 표면장력이 큰 것을 사용한다.

41. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따른 탐상 결과의 관찰에 대한 설명으로 잘못된 것은?  
① 지시모양의 관찰은 현상제 적용 후 7~60분 사이에 하는 것이 바람직하다.  
② 형광침투액을 사용한 경우 관찰하기 전에 1분 이상 어두운 곳에 눈을 적응시킨다.  
③ 형광침투액을 사용한 경우 시험체 표면에서  $800\mu W/cm^2$  이상의 자외선을 비추면서 관찰한다.  
④ 염색침투액을 사용한 경우 시험면의 밝기가 20lx 이하인 자연광 아래에서 관찰하는 것이 바람직하다.
42. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec. V, Art. 6)의 판독에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 형광침투제를 사용한 경우 자외선등을 사용하여야 한다.  
② 염색침투제를 사용한 경우 자외선등을 사용하여야 한다.  
③ 최종 판독은 건식현상제의 적용 직후 7~60분 이내에 실시한다.  
④ 최종 판독은 습식현상제의 피막이 건조된 직후 7~60분 이내에 실시한다.
43. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec. V, Art. 24 SE-165)에서 친수성 유화의 유화전 행금관리에 대한 설명으로 옳은 것은?  
① 물의 행금 온도는  $15\sim 52^\circ C$  범위 내로 관리한다.  
② 분사 행금의 수압은  $250\sim 375kPa$  의 범위로 한다.  
③ 세척시간은 시험체 또는 재료 규격에서 정한 시간을 따른다.  
④ 유화전 행금시간은 시험체에 침투제가 균일하게 잔류하도록 하기 위해 최대 시간으로 한다.
44. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec. V, Art. 6)에서 규정한 현상에 대한 설명으로 옳은 것은?  
① 염색침투제를 사용하는 경우는 건식 현상제만을 사용한다.  
② 염색침투제를 사용하는 경우는 습식 현상제만을 사용한다.  
③ 형광침투제를 사용하는 경우는 습식 현상제만을 사용한다.  
④ 형광침투제를 사용하는 경우는 건식 현상제만을 사용한다.
45. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec. V, Art. 24 SE-165)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 염색 침투제의 온도 범위는  $10\sim 52^\circ C$  이다.  
② 형광 침투제의 온도 범위는  $10\sim 38^\circ C$  이다.  
③ 허용된 최대 현상시간은 수성 현상제의 경우 4시간이다.  
④ 허용된 최대 현상시간은 비수성 현상제의 경우 1시간이다.
46. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 이원성 염색침투액을 사용할 때의 표기방법으로 옳은 것은?  
① V                      ② F  
③ DV                      ④ DF
47. 항공 우주용 기기의 침투탐상 검사방법(KS W 0914)에 따라

시험체를 건조조에 넣어 건조시킬 때 건조로의 최대 허용온도로 옳은 것은?

- ① 50℃                      ② 70℃  
③ 90℃                      ④ 110℃

48. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec. V, Art. 6)에 규정한 탐상시험의 필수 변수가 아닌 것은?

- ① 시험 후처리 기법  
② 침투제 적용 방법  
③ 침투제 유지시간의 감소  
④ 표면의 과잉 침투제 제거 방법

49. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 의한 결함의 분류 중 독립 결함에 해당되지 않는 것은?

- ① 갈라짐                      ② 선상 결함  
③ 분산 결함                      ④ 원형상 결함

50. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec. V, Art. 24 SE-165)로 탐상검사를 수행할 때 1종 C방법이면 어떤 것인가?

- ① 수세성 형광침투탐상시험  
② 수세성 염색침투탐상시험  
③ 후유화성 염색침투탐상시험  
④ 용제제거성 형광침투탐상시험

51. 비파괴검사 - 침투탐상검사 - 일반 원리(KS B ISO 3452)에 규정된 과잉 침투액 제거제에 해당되지 않는 것은?

- ① 물                              ② 액상의 용제  
③ 물 분말 현탁액                      ④ 물베이스 유화제

52. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 세척처리 및 제거처리에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 세척처리의 수온으로는 특별한 규정이 없을 때 15~50℃의 범위로 한다.  
② 스프레이 노즐을 사용하여 세척시에는 특별한 규정이 없는 한 275kPa 이하로 한다.  
③ 형광침투액을 사용한 시험에서 세척처리는 자외선을 비추어 처리의 정도를 확인하면서 한다.  
④ 제거처리시 시험체의 흠 곳에 침투되어 있는 침투액을 유출시키는 과도한 처리는 안 된다.

53. 항공 우주용 기기의 침투탐상 검사방법(KS W 0914)에서 건식 분말(종류 a) 및 수용성(종류 b)의 현상제와 사용해서는 안되는 침투액은?

- ① 수세성 형광침투액    ② 수세성 염색침투액  
③ 후유화성 형광침투액    ④ 용제제거성 형광침투액

54. 비파괴검사 - 침투탐상검사 - 일반 원리(KS B ISO 3452)의 대비시험편에 대한 다음 설명 중 ( )안에 알맞은 숫자를 선서대로 나열한 것은?

대비시험편은 세척 후 다음 점검에 필요할 때까지 ( )% 마세톤과 다른 승인된 적절한 ( )% 용제의 깨끗한 혼합물이 들어 있는 빛 차단 밀폐 용기에 넣어 두거나, 다른 적절한 방법으로 보관하여 오염으로부터 보호하여야 한다.

- ① 20, 40                      ② 30, 60  
③ 40, 60                      ④ 50, 50

55. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec. V, Art. 6 App. II)에서 니켈합금을 시험할 때 사용되는 탐상제에 함유된 양을 규제하는 원소는?

- ① 황                              ② 질소  
③ 불소                              ④ 염소

56. 운영체제를 제어 프로그램과 서비스 프로그램으로 분류할 때 다음 중 제어 프로그램에 해당하지 않는 것은?

- ① 감시 프로그램                      ② 자료관리 프로그램  
③ 작업관리 프로그램    ④ 링크지예디터 프로그램

57. 호스트의 사용자가 자신의 호스트나 다른 호스트의 사용자에게 네트워크를 통하여 메시지를 교환하는 방법으로 다른 사용자에게서 온 메시지를 확인하고 자신의 디렉토리에 저장할 수도 있고, 다른 사용자에게 메시지를 보낼 수도 있다. 이 기능에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이 서비스를 사용하기 위해서는 SMTP라는 표준 통신 규약을 따라야 한다.  
② 이 서비스를 FTP서비스라고 한다.  
③ 이 서비스를 dydd하기 위해서는 IRC(Internet Relay Chat) 서비스가 제공되어야 가능하다.  
④ 이 서비스는 LAN에서만 제공된다.

58. 다음 중 법원의 판결문과 같은 많은 부피의 자료를 보관시킬 수 있도록 하는 장치는?

- ① BPI                              ② CRT  
③ COM                              ④ LPM

59. 숫자로 된 IP 주소를 도메인 이름으로 바꾸어 사용하는 체계를 나타내는 것은?

- ① 라우팅                              ② DNS  
③ WAIS                              ④ IRC

60. 다음 중 컴퓨터에 다른 프로그램을 변형시켜 컴퓨터의 정상작동을 못하게 하는 프로그램은?

- ① 컴퓨터 바이러스    ② 시스템 오류  
③ 컴퓨터 버그                      ④ 컴퓨터 디버깅

#### 4과목 : 금속재료학

61. 다음 중 AI 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Al-Cu-Si 계 합금을 라우탈(Lautal)이라 한다.  
② Al-Si 계 합금 중 공정점 부근 조성의 것을 실루민(Silumin)이라 한다.  
③ 라우탈(Lautal)은 Si 를 첨가하여 주조성을 개선하고, Cu 를 첨가하여 피삭성을 향상시킨 합금이다.  
④ 실루민(Silumin)은 AI 에 대한 Si 의 용해도가 높아 열처리 효과가 우수하다.

62. Hastelloy B - 2 합금에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 염산에 대한 내식성이 강하다.  
② 비자성, 고강도, 저팽창률, 고온에서 낮은 증기압을 나타낸다.  
③ 용접 열에 의해서는 입계 부근에 부식이 일어나지 않는다

다.

- ④ Fe 2.0%이하, C 0.025%이하, Si 0.10% 이하로 줄이면 용접한 상태로 사용할 수 있다.

63. 다음 중 Ti 및 Ti 합금에 대한 설명으로 틀린 것은?

  - ① 육방정 금속으로 소성변형에 대하여 제약이 많다.
  - ② 비중이 약 8.54 정도이며, 융점은 약 670℃ 이다.
  - ③ 기계적 성질은 300℃ 온도구역에서 강도의 저하가 현저하게 나타난다.
  - ④ Ti 중에 불순물로 O, N, C 등은 Ti 결정구조의 격자점 사이에 들어가는 침입형 불순물이다.

64. 0.5%C를 함유한 강이 상온에서 펄라이트 중의 페라이트와 시멘타이트의 양은 각각 약 얼마인가? (단, α 탄소 고용량은 무시하며, 공석점의 탄소량은 0.80% 이다)

  - ① 페라이트 7.5%, 시멘타이트 55%
  - ② 페라이트 55%, 시멘타이트 7.5%
  - ③ 페라이트 37.5%, 시멘타이트 62.5%
  - ④ 페라이트 62.5%, 시멘타이트 37.5%

65. 다음 중 강인강에 대한 설명으로 틀린 것은?

  - ① 강인강은 탄소강에 Ni, Cr, Mo, W, V, Ti, Zr 등을 첨가한 강이다.
  - ② 뜨임에 의해 인성이 증가되는 합금강은 0.25%~0.50%C 강에 Ni, Cr, Mo를 첨가한 것이다.
  - ③ Ni-Cr-Mo 강에서 Mo는 담금질 질량 효과를 증가시키며 뜨임취성을 촉진시킨다.
  - ④ 흑연강은 강 중의 탄소를 흑연상태로 만들어 절삭성과 윤활성을 개선한 것이다.

66. 철강의 5대 구성원소 중 철(Fe)과 결합하여 고온취성을 일으키는 원소는?

  - ① S
  - ② P
  - ③ Mn
  - ④ Si

67. 다음 중 Fe-C 평형상태도에 대한 설명으로 틀린 것은?

  - ① α 고용체 + Fe<sub>3</sub>C 를 펄라이트라 한다.
  - ② 고정조직은 레데뷰라이트라 한다.
  - ③ A<sub>2</sub> 변태를 Fe<sub>3</sub>C의 자기변태점이라 하며, 약 768℃이다
  - ④ A<sub>3</sub> 변태점에서의 반응은 γ-Fe ⇌ α-Fe 이고, 온도는 약 910℃ 이다.

68. 강의 표면강화 열처리에 대한 설명으로 틀린 것은?

  - ① 셰러다이징(Sherardizing) 금속침투법은 철강표면에 아연을 침투시키는 방법이다.
  - ② 고체침탄법은 강을 침탄제 속에 넣어 고온가열을 하여 C를 필요로 한 깊이까지 침투시키는 방법이다.
  - ③ 가스침탄질하는 침탄가스에 10% 이상의 프레온 가스를 섞어 200~300℃로 4~6시간 가열한다.
  - ④ 가스 질화법은 고온에서 NH<sub>3</sub> ⇌ 3H + N의 반응에 의해서 생긴 발생기의 N 을 강 중에 침입, 확산시키는 방법이다.

69. 다음 중 오스테나이트 조직으로 결정구조는 FCC 이고, 산화성 산에 잘 견디며, 입간부식이 잘 일어나는 금속은?

  - ① 공구강
  - ② 몰리브덴강
  - ③ 18-8 스테인리스강
  - ④ 해드필드(hadfield)강

70. 수소용 Mg 합금 중 Mg - Si계 합금과 Mg - Zr계 합금에서 Al, Zr을 첨가하는 주요 목적으로 옳은 것은?

  - ① 열전도도와 취성을 증가시키기 위해서
  - ② 열간취성을 생성시키기 위해서
  - ③ 결정립의 미세화를 위해서
  - ④ 연성과 강도를 저하시키기 위해서

71. 다음 중 실용적 수소저장합금이 가져야 할 성질이 아닌 것은?

  - ① 수소의 흡수와 방출속도가 클 것
  - ② 상온근방에서 수 기압의 수소해리 평형압력을 가질 것
  - ③ 단위중량 및 단위체적당 수소흡수와 방출량이 많을 것
  - ④ 수소의 흡수와 방출이 평형압력의 차가 클 것

72. 기능성 신소재와 이에 대한 합금 조성이 틀린 것은?

  - ① 방진합금 : Nb - Ti 합금
  - ② 초소성합금 : Cu - Al 합금
  - ③ 수소저장합금 : Fe - Ti 합금
  - ④ 형상기억합금 : Ti - Ni 합금

73. 다음 조직 중 최대 탄소 함유량이 가장 많은 조직은?

  - ① 페라이트
  - ② 시멘타이트
  - ③ 오스테나이트
  - ④ 펄라이트

74. 염소가 함유된 물을 쓰는 관에 황동을 사용할 경우 흔히 탈아연부식이 발생한다. 이에 대한 방지대책으로 가장 적합한 것은?

  - ① Zn 도금을 한다.
  - ② As, Sn 등을 첨가한다.
  - ③ 잔류응력을 제거한다.
  - ④ 도료로 도장한다.

75. 다음 중 신소재합금에 대한 설명으로 옳은 것은?

  - ① 알루미늄 합금 중에서 초소성재료에는 supral 100 이 알려져 있다.
  - ② 초소성재료는 높은 응력하에서만 변형이 발생한다.
  - ③ 형상기억합금은 고온의 마텐자이트상에서 저온의 페라이트상으로 상변태가 가역적으로 일어날 수 있다.
  - ④ 비정질금속의 구조는 결정과 같이 이방성이 있으며, 특정 슬립면이 존재하지 않고 입계, 쌍정, 적층결함 등이 존재한다.

76. 다음 중 Mg 의 특성을 설명한 것으로 틀린 것은?

  - ① 융점은 약 1107℃ 이다
  - ② 비강도가 커서 항공우주용 재료로 사용된다.
  - ③ 감쇄능이 주철보다 커서 소음방지 구조재로서 우수하다.
  - ④ 상온에서 100℃까지는 장시간에 노출되어도 치수의 변화가 거의 없다.

77. 다음 중 피로한도에 대한 설명으로 옳은 것은?

  - ① 지름이 크면 피로한도는 커진다.
  - ② 노치가 있는 시험편의 피로한도는 크다.
  - ③ 표면이 거친 것이 고온 것보다 피로한도가 작아진다.
  - ④ 시험편이 산, 알칼리, 물에서는 부식되어 피로한도가 커진다.

78. 구상흑연주철의 구상화 원소로 가장 많이 사용되는 것은?

- ① Fe                      ② Mg  
③ Sn                      ④ Mn

79. 금속분말의 유동도에 영향을 미치지 않는 것은?

- ① 입형                      ② 입도분포  
③ 화학조성                ④ 입자표면상태

80. 경도 시험의 종류 중 대면각이 136° 의 다이아몬드제 피라미드 형상의 압입자를 사용하여 경도를 나타내는 시험 방법은?

- ① 브리넬 경도시험      ② 비커스 경도시험  
③ 로크웰 경도시험      ④ 쇼어 경도시험

### 5과목 : 용접일반

81. 용접의 시작이나 끝부분에 생기는 결함을 방지하기 위해 용접이음 부분에 붙여 용접하고 나중에 제거하는 것은?

- ① 엔드 탭                      ② 크레이터  
③ 비드 중단                ④ 스카핑

82. 용적이 40리터인 산소 용기의 고압계가 90kgf/cm<sup>2</sup> 으로 나타났다면 시간당 300리터의 산소를 소비하는 팁으로는 이론적으로 몇 시간 용접할 수 있는가? (단, 산소와 아세틸렌의 혼합비는 1:1 이다)

- ① 6                              ② 9  
③ 12                            ④ 15

83. CO<sub>2</sub> 가스 아크용접의 용적 이행 방식에 해당 되지 않는 것은?

- ① 단락 이행                ② 입상 이행  
③ 스프레이 이행        ④ 복합 이행

84. 가스용접 작업시 역화에 대한 대책으로 틀린 것은?

- ① 아세틸렌을 차단한다.  
② 팁을 물로 식힌다.  
③ 토치의 기능을 점검한다.  
④ 안전기에 물을 빼고 다시 사용한다.

85. 원자수소 아크 용접시 발생하는 열의 온도로 가장 적당한 것은?

- ① 200 ~ 300℃              ② 1000 ~ 1200℃  
③ 3000 ~ 4000℃          ④ 5000 ~ 7000℃

86. 아크 용접기의 수하 특성을 가장 적합하게 설명한 것은?

- ① 부하전류가 증가하면 단자 전압이 상승하는 특성  
② 부하전류가 변하여도 단자 전압이 변하지 않는 특성  
③ 아크 전압이 변하여도 아크 전류가 변하지 않는 특성  
④ 부하전류가 증가하면 단자 전압이 저하하는 특성

87. 탄소강을 용접하는 경우 용접금속에 흡수되어 비드 밑 균열 (under bead crack)의 원인이 되는 가스로 가장 적합한 것은?

- ① 산소                      ② 수소  
③ 질소                      ④ 탄산가스

88. 피복 아크 용접봉 중에서 작업성은 나쁘나, 기계적 성질, 내

균열성이 가장 좋은 용접봉은?

- ① 티탄계                      ② 고셀룰로소계  
③ 일미나이트계          ④ 저수소계

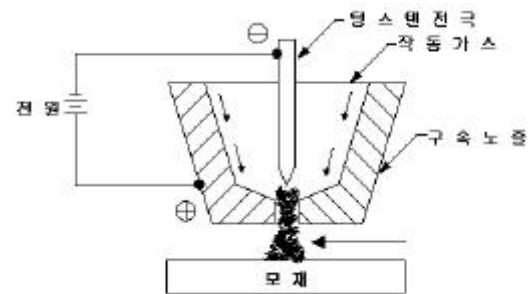
89. 피복 아크 용접에서 아크길이 길 때 일어나는 현상이 아닌 것은?

- ① 아크가 불안정 된다.  
② 스파터 량이 많아진다.  
③ 용입불량이 된다.  
④ 산화 및 질화되기 어렵다.

90. 가동 철심형 교류아크 용접기의 특성 설명으로 틀린 것은?

- ① 광범위한 전류 조정이 어렵다.  
② 미세한 전류 조정이 불가능하다.  
③ 누설자속의 가감으로 전류를 조정한다.  
④ 중간 이상 가동철심을 빼내면 누설자속의 영향으로 아크가 불안정하게 되기 쉽다.

91. 그림과 같이 플라스마 아크 용접에서 텅스텐 전극과 구석노즐과의 사이에서 아크를 발생시키는 플라스마 아크의 종류는?



- ① 이행형 아크              ② 비이행형 아크  
③ 중간형 아크              ④ 비중간형 아크

92. 서브머지드 아크용접에서 용접능률 향상 및 특수목적으로 2개 이상의 전극을 사용하는 다 전극방식에 사용되는 방법이 아닌 것은?

- ① 직 병렬식                      ② 텐덤식  
③ 횡 병렬식                      ④ 횡 직렬식

93. 가스용접에서 전진법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 용접속도는 후진법에 비하여 느리다  
② 소요 홀 각도는 후진법에 비하여 작다.  
③ 용접 변형은 후진법에 비하여 크다.  
④ 열 이용률은 후진법에 비하여 나쁘다.

94. 용접시공의 계획 및 관리에서 4M에 해당되지 않는 것은?

- ① 사람(Man)                      ② 기계(Machine)  
③ 재료(Material)                ④ 영업(Market)

95. 진공 중에서 용접을 하므로 불순 가스에 의한 오염이 적고 활성 금속의 용접 및 용융점이 높은 텅스텐, 몰리브덴의 용접이 가능한 것은?

- ① 가스 용접                      ② 플라스카 아크 용접  
③ 잠호 용접                      ④ 전자 빔 용접

96. 용접 후 용접면 내의 수축 및 변형의 종류가 아닌 것은?

- ① 가로수축                      ② 세로수축  
③ 피닝변형                    ④ 회전변형

97. 아크열을 이용하여 자동적으로 단시간에 용접부를 가열 용융하여 용접하는 방법은?

- ① 일렉트로 슬래그 용접법              ② 테르밋 용접법  
③ 스테드 용접법                      ④ 원자 수소 용접법

98. 피복재가 연소할 때 발생하는 가스가 폭발하여 용융금속이 작은 입자가 되어 분산 이행되는 용융금속의 이행 형식에 해당하는 것은?

- ① 표면장력형                      ② 핀치효과형  
③ 글로불러형                      ④ 스프레이형

99. 충전된 용해아세틸렌 용기의 무게가 56.5kg 이었고 사용한 빈 용기의 무게가 52.5kg이었다면 15℃, 1기압에서 기화하였을 때 아세틸렌 가스의 부피는 몇 l인가?

- ① 2715                              ② 3620  
③ 272                                ④ 362

100. 가스 절단용 산소의 순도가 낮고, 불순물이 증가되었을 때 절단 결과로 옳은 것은?

- ① 절단면이 깨끗해진다.  
② 절단속도가 빨라진다.  
③ 산소의 소비량이 적어진다.  
④ 절단 홈의 폭이 넓어진다.

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/x](http://www.comcbt.com/x)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	④	③	②	②	③	④	③	④	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	④	①	④	②	④	①	③	④	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	④	④	④	③	③	④	②	①	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	①	④	④	④	①	①	③	②	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	②	③	②	③	③	②	①	③	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	①	②	④	①	④	①	③	②	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	③	②	②	③	①	③	③	③	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	①	②	②	①	①	③	②	③	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	③	④	④	③	④	②	④	④	②
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	①	②	④	④	③	③	④	②	④